



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

re application of:

CHRISTOPH OSTER

Serial No.: 10/667,800

Filed: September 22, 2003

For: ROTATING ACTUATOR

Attorney Docket No.: KOA 0239 PUS (R 1409)



Group Art Unit: Unknown

Examiner: Unknown

**CLAIM OF FOREIGN PRIORITY BENEFITS AND
TRANSMITTAL LETTER**

Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark Office
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In the above-identified patent application, the Applicant claims foreign priority benefits under Title 35 of the United States Code Section 119 of the foreign application listed below:

<u>Filing No.</u>	<u>Country</u>	<u>Filing Date</u>
101 20 618.6	Germany	April 26, 2001

Enclosed with reference to the above matter is the following document:

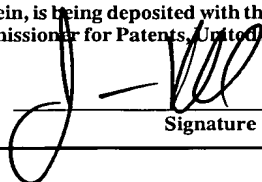
1. Certified copy of the priority application DE 101 20 618.6, filed April 26, 2001.

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. § 1.8

I hereby certify that this paper, including all enclosures referred to herein, is being deposited with the United States Postal Service as first-class mail, postage pre-paid, in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, United States Patent and Trademark Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on:

November 11, 2003
Date of Deposit

James N. Kallis
Name of Person Signing


Signature

The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fees to our Deposit Account No. 02-3978. A duplicate of this Transmittal Letter is enclosed for that purpose.

Respectfully submitted,

CHRISTOPH OSTER

By: 

James N. Kallis

Reg. No. 41,102

Attorney for Applicant

Date: November 11, 2003

BROOKS KUSHMAN P.C.
1000 Town Center, 22nd Floor
Southfield, MI 48075
Phone: 248-358-4400
Fax: 248-358-3351



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 20 618.6

Anmeldetag: 26. April 2001

Anmelder/Inhaber: Leopold Kostal GmbH & Co KG, Lüdenscheid/DE

Bezeichnung: Drehsteller

IPC: G 05 G, G 01 B, G 06 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 23. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

- 18 -

Zusammenfassung

- Ein Drehsteller mit einer drehbar gelagerten Stellwelle 24 und mit einer
- 5 aktivierbaren mechanischen Anschlagvorrichtung 23 zum Erzeugen eines Anschlages zur Begrenzung der Drehbewegung der Stellwelle 24 in der einen oder der anderen Drehrichtung sowie mit einer Winkeldetektionseinrichtung zur Detektion einer Drehbewegung der Stellwelle 24 ist entweder dadurch bestimmt,
- 10 daß zum Begrenzen der Drehbewegung der Stellwelle 24 in einer Drehrichtung die aktivierte Anschlagvorrichtung 23 dergestalt auf die Stellwelle 24 einwirkend ausgebildet ist, daß die Stellwelle 24 in ihrer durch die Anschlagvorrichtung 23 zu blockierenden Drehrichtung an einer weiteren Drehbewegung durch einen Anschlag einer mechanisch auf die Stellwelle
- 15 wirkenden Anschlaganordnung behindert und in der Drehbewegung der Stellwelle 24 in der dem Anschlag entgegengesetzt wirkenden Drehrichtung mit Spiel in der Anschlaganordnung gehalten ist, wobei das durch die Anschlaganordnung bereitgestellte Spiel so bemessen ist, daß eine Bewegung der Stellwelle 24 in der dem gesetzten Anschlag entgegengesetzt
- 20 wirkenden Drehrichtung von der Winkeldetektionseinrichtung erfaßbar ist, oder daß die Anschlagvorrichtung zwei einzelne und unabhängig voneinander ansteuerbare, mechanisch auf die Stellwelle wirkende Anschlagvorrichtungen umfaßt, von denen eine zum Bereitstellen eines Anschlages zum Begrenzen einer Drehbewegung der Stellwelle nach rechts und eine
- 25 weitere Anschlagvorrichtung zum Begrenzen einer Drehbewegung der Stellwelle nach links vorgesehen sind.

Figur 4

Schröter & Haverkamp**Patentanwälte**

European Patent and
Trademark Attorneys

Leopold Kostal GmbH & Co. KG

Wiesenstraße 47

D-58507 Lüdenscheid

Deutschland

Drehsteller

Die Erfindung betrifft einen Drehsteller mit einer drehbar gelagerten Stellwelle und mit einer aktivierbaren mechanischen Anschlagvorrichtung zum Erzeugen eines Anschlages zur Begrenzung der Drehbewegung der Stellwelle in der einen oder der anderen Drehrichtung sowie mit einer Winkeldetektionseinrichtung zur Detektion einer Drehbewegung der Stellwelle.

Drehsteller werden beispielsweise bei Dateneingabegeräten eingesetzt, bei denen durch Drehen des Drehstellers und gegebenenfalls durch Drücken oder Verschwenken desselben etwa eine Cursorsteuerung in unterschiedlichen Menüebenen durchgeführt werden kann. Beispielsweise kann ein solcher Drehsteller Teil eines sogenannten Joysticks sein. Ein solcher Drehsteller ist bekannt aus der DE 197 12 049 A1. Bei diesem vorbekannten Drehsteller ist getrieblich mit der Stellwelle eine Einrichtung zum Erzeugen einer Haptik gekoppelt. Bei dieser Einrichtung handelt es sich um einen Elektromotor, der entsprechend beaufschlagt ein der Drehbewegung entgegengesetztes Drehmoment auf die Stellwelle ausübt. In Abhängigkeit von der Ansteuerung bzw. Aktivierung des Elektromotors sowohl hinsichtlich der den Elektromotor beaufschlagenden Stromstärke als auch in Abhängigkeit von der aktuellen Drehwinkelstellung der Stellwelle können unterschiedliche Haptiken bereitgestellt werden. Zum Feststellen der aktuellen Drehwinkelstellung ist dem Drehsteller eine Winkeldetekti-

- 2 -

onseinrichtung zugeordnet. Der Drehsteller kann auch ohne eine Ansteuerung des Elektromotors und somit ohne eine die Drehbewegung prägende Haptik betrieben werden. Es ist daher möglich, daß ein und derselbe Drehsteller sowohl ohne als auch mit einer vorbestimmten Haptik oder
5 auch mit unterschiedlichen Haptiken in Abhängigkeit von dem jeweiligen Modus des Drehstellers betrieben wird. Dies ist vorteilhaft gegenüber solchen Drehstellern, die zum Erzeugen einer Haptik beim Drehen der Handhabe eine Haptikerzeugungseinrichtung nach Art einer mechanischen Rastung mit einer Rastkurve und zumindest einem in die Rastkurve
10 eingreifenden Rastelement aufweisen. Bei diesen mechanischen Haptikerzeugungseinrichtungen ist ein Zu- bzw. Abschalten der Haptik und insbesondere auch ein Umschalten der Haptik nicht möglich.

Durch den aus diesem Dokument bekannten Drehsteller läßt sich ebenfalls durch entsprechende Bestromung des Elektromotors ein Endanschlag simulieren. Nachteilig ist bei dieser Ausgestaltung jedoch, daß die Simulation eines Endanschlages bei diesem Drehsteller nicht nur einen hohen Stromverbrauch zur Folge hat, sondern daß die durch den Elektromotor bereitgestellte, den Endanschlag simulierende Gegenkraft auch
20 überwunden werden kann. Die Bereitstellung eines für einen Benutzer nicht ohne weiteres überwindbaren Endanschlages bedarf einer zumindest im Automotiv-Bereich nicht vertretbaren Bereitstellung entsprechend konzipierter elektrischer/elektronischer Komponenten. Überdies steht beispielsweise in einem Kraftfahrzeug mitunter nicht der dazu benötigte
25 Strom immer zur Verfügung.

Aus DE 196 46 226 A1 ist ein weiterer Drehsteller bekannt, der eine zu- und abschaltbare Anschlageinrichtung aufweist. Drehfest mit der Stellwelle verbunden ist ein mit Taschen versehenes Rad, in das die Kugel
30 einer Rasteinrichtung eingreift, so daß ein Drehen des Rades rastend erfolgt. Auf die Kugel wirkt eine Druckfeder, auf die wiederum ein Elektromagnet einwirkend angeordnet ist, mit dem die auf die Kugel wirkende Federvorspannung einstellbar ist. Der Elektromagnet selbst stützt sich an einem gegenüber der Stellwelle ortsfesten Widerlager ab. Dieses Widerlager ist radial zur Stellwelle angeordnet. Diese Anschlageinrichtung kann
35 so eingestellt werden, daß durch den Elektromagneten die Feder auf Block gebracht ist und somit die Kugel in eine Tasche des der Stellwelle zugeordneten Rades riegelartig eingreift und eine Drehbewegung blok-

- 3 -

kiert. Die Kugel ist dann paßgenau in einer solchen Tasche aufgenommen.

Bei dieser mechanisch auf die Stellwelle einwirkenden Anschlag-
5 einrichtung wird als nachteilig empfunden, daß ein Anschlag immer nur in denjenigen Stellungen des Rades mit seinen Taschen zur Kugel gesetzt werden kann, in der diese in eine Tasche des Rades eingreifen kann. In Zwischenstellungen ist daher ein Anschlag nicht realisierbar. Um die die Drehbewegung der Stellwelle behindernde zugeschaltete Anschlag-
10 einrichtung wieder abzuschalten, um die Stellwelle erneut drehen und somit betätigen zu können, muß zuvor durch eine zusätzliche Betätigung der Elektromagnet stromlos oder mit einem geringeren Strom bestromt geschaltet werden, damit die Stellwelle rastend weitergedreht werden kann. Die Vornahme eines solchen zusätzlichen und aktiv auszuführenden Bedienungs-
15 schrittes ist unzweckmäßig.

Ausgehend von diesem diskutierten Stand der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, einen eingangs genannten gattungsgemäßen Drehsteller dergestalt weiter zu bilden, daß bei diesem bei einem
20 Drehsteller in quasi beliebigen Drehwinkelpositionen der Stellwelle ein Anschlag zur Begrenzung einer Drehrichtung gesetzt werden kann, der nicht ohne weiteres überwunden werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß zum einen dadurch gelöst, daß die
25 Anschlagvorrichtung zwei einzelne und unabhängig voneinander ansteuerbare, mechanisch auf die Stellwelle wirkende Anschlagvorrichtungen umfaßt, von denen eine zum Bereitstellen eines Anschlages zum Begrenzen einer Drehbewegung der Stellwelle nach rechts und eine weitere Anschlagvorrichtung zum Begrenzen einer Drehbewegung der Stellwelle
30 nach links vorgesehen sind.

Ferner wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das zum Begrenzen der Drehbewegung der Stellwelle in einer Drehrichtung die aktivierte Anschlagvorrichtung dergestalt auf die Stellwelle einwirkend
35 ausgebildet ist, daß die Stellwelle in ihrer durch die Anschlagaanordnung zu blockierenden Drehrichtung an einer weiteren Drehbewegung durch einen Anschlag einer mechanisch auf die Stellwelle wirkenden Anschlagvorrichtung behindert und in der Drehbewegung der Stellwelle in

- 4 -

der dem Anschlag entgegengesetzt wirkenden Drehrichtung mit Spiel in der Anschlagaanordnung gehalten ist, wobei das durch die Anschlagaanordnung bereitgestellte Spiel so bemessen ist, daß eine Bewegung der Stellwelle in der dem gesetzten Anschlag entgegengesetzt wirkenden Drehrichtung von der Winkeldetektioneinrichtung erfaßbar ist.

Bei dem Drehsteller gemäß dem ersten Lösungsvorschlag umfaßt die Anschlageinrichtung zwei einzelne und unabhängig voneinander ansteuerbare Anschlagvorrichtungen, die jeweils zur Bereitstellung bzw. Erzeugung eines Anschlages zum Begrenzen der Drehbewegung der Stellwelle in jeweils einer Richtung mechanisch auf die Stellwelle einwirkend angeordnet sind. Durch diese Maßnahme erfolgt eine Aktivierung der Anschlageinrichtung bzw. ihrer Zuschaltung lediglich mit Wirkung für diejenige Drehrichtung, für die bei der aktuellen Benutzung des Drehstellers ein Anschlag benötigt ist. In der der aktuellen Drehrichtung entgegengesetzten Drehrichtung der Stellwelle wirkt eine solche Anschlagvorrichtung dagegen nicht, so daß die Stellwelle ohne weiteres in der dem Anschlag entgegengesetzt wirkenden Drehrichtung betätigbar ist. Eine Bewegung der Stellwelle ist in der von der zugeschalteten Anschlagvorrichtung gerichteten Drehrichtung weg daher nicht behindert und durch die Winkeldetektioneinrichtung erfaßbar. Bei Erfassen einer solchen von dem gesetzten Anschlag weg gerichteten Drehbewegung der Stellwelle kann die zunächst aktivierte Anschlagvorrichtung wieder abgeschaltet werden, so daß anschließend die Stellwelle auch wieder in die andere, ursprünglich begrenzte Drehrichtung bewegt werden kann. Die beiden Anschlagvorrichtungen zum Begrenzen der rechten bzw. linken Drehbewegung der Stellwelle sind mechanisch auf die Stellwelle einwirkend ausgestaltet. Beim Gegenstand dieses Drehstellers bedarf es daher im Gegensatz zum vorbekannten Stand der Technik nicht eines zusätzlichen Betätigungsschrittes, um die zugeschaltete Anschlageinrichtung wieder zu lösen, sondern es genügt die übliche Betätigung der Stellwelle in der von dem Anschlag weg gerichteten Bewegungsrichtung, um den Anschlag zu lösen.

Gemäß dem weiteren Lösungsvorschlag ist zum Begrenzen der Drehbewegung der Stellwelle eine einzige Anschlageinrichtung vorgesehen, mit der eine Blockierung einer Drehbewegung der Stellwelle in beide Richtungen erfolgt. Die Stellwelle ist durch die Anschlageinrichtung jedoch mit Spiel in der von dem drehrichtungsbegrenzenden Anschlag einer mecha-

- 5 -

nisch auf die Stellwelle wirkenden Anschlaganordnung weg weisenden Richtung durch die Anschlageinrichtung behindert. Dabei ist das vorgesehene Spiel in dieser Richtung so bemessen, daß eine Drehbewegung der Stellwelle oder Handhabe in der von dem wirksamen Anschlag weg gerichteten Richtung zumindest in einem solchen Maße möglich ist, daß diese Drehbewegung durch die Winkeldetektionseinrichtung erfaßbar ist. Folglich ist auch beim Gegenstand dieses Drehstellers eine Aufhebung der Anschlagwirkung in einer Drehrichtung allein durch eine von dem Anschlag weg gerichtete Drehbewegung des Drehstellers möglich. Entsprechend umgekehrt wird die andere Drehrichtung der Stellwelle durch die Anschlageinrichtung blockiert.

Beide vorgestellten Drehsteller können bezüglich ihrer Anschlageinrichtung bzw. Einrichtungen dergestalt ausgebildet sein, daß diese einen die Stellwelle konzentrisch umgebenden und an die Drehbewegung der Stellwelle gekoppelten Ringkörper umfassen. Ferner ist einer solchen Anschlageinrichtung eine gegenüber einer Drehbewegung des Ringkörpers ortsfest angeordnete Aktiviereinrichtung zugeordnet, über die eine Aktivierung der Anschlageinrichtung zum Blockieren bzw. Behindern der Drehbewegung des Ringkörpers vorgesehen ist. Beispielsweise kann eine solche Aktiviereinrichtung ein den Ringkörper konzentrisch umgebender offener Ring nach Art einer Schelle sein, dessen freie Enden über die Aktiviereinrichtung miteinander verbunden sind. Dieser schellenartige Ring ist nach einer Aktivierung der Aktiviereinrichtung drehfest mit dem die Stellwelle umgebenden Ringkörper verbunden - reibschlüssig oder formschlüssig. Als Aktiviereinrichtung kann beispielsweise ein Elektromagnet oder ein mit einer Heizeinrichtung beheizbares Memory-Metall eingesetzt sein.

Als Anschlaganordnung kann im Falle des Drehstellers gemäß dem zweiten Lösungsvorschlag ein Anschlagglied dienen, welches der Stellwelle oder dem Ringkörper zugeordnet ist. Dem jeweils anderen Element - Ringkörper bzw. Stellwelle - ist eine zu dem jeweils anderen Element - Stellwelle bzw. Ringkörper - hin offene Tasche zugeordnet, in die das Anschlagglied eingreift. Die rechten und linken Begrenzungen einer solchen Tasche bilden dann die Anschläge für das Anschlagglied. Das notwendige Spiel in der Anschlaganordnung wird durch einen entsprechenden Freiraum zwischen dem Anschlagglied und seinen seitlichen Begrenzungen

- 6 -

geschaffen. Dabei kann es zweckmäßig sein, das Anschlagglied im wesentlichen zentriert in einer solchen Anschlaganordnung zumindest bei einer Nichtbetätigung der Handhabe anzuordnen. Realisiert kann dies beispielsweise dadurch sein, daß zwischen den rechten und linken Begrenzungen einer solchen Tasche und dem Anschlagglied sich an dem Anschlagglied abstützende Federelemente angeordnet sind.

In einer besonders zweckmäßigen Ausgestaltung eines solchen Drehstellers weist dieser nicht nur eine Anschlageinrichtung auf, sondern ebenfalls eine zu- und abschaltbare Einrichtung zum Erzeugen einer Haptik beim Drehen der Handhabe. Diese Haptikerzeugungseinrichtung ist zweckmäßigerweise nach Art einer mechanischen Rastung ausgebildet, wodurch eine präzise vorbestimmte Haptik beim Drehen der Stellwelle bereitgestellt ist. Dieser Drehsteller umfaßt ferner eine Aktiviereinrichtung, zweckmäßigerweise elektromagnetisch betätigbar, die auf zumindest eines der beiden zur Erzeugung der Haptik mechanisch zusammenwirkenden Elemente - Rastkurve bzw. Rastelement - wirkt. Mit einer Betätigung bzw. Ansteuerung der Aktiviereinrichtung ist das Zusammenwirken zwischen Rastkurve und dem zumindest einen Rastelement zu- bzw. abschaltbar. Die Aktiviereinrichtung kann ausgelegt sein, um beispielsweise auf das zumindest eine Rastelement einzuwirken und dieses je nach Auslegung der Aktiviereinrichtung bei ihrer Aktivierung in die Rastkurve eingreifen oder von der Rastkurve abgehoben zu lassen. In entsprechender Weise kann die Aktiviereinrichtung auch auf die Rastkurve bzw. den die Rastkurve tragenden Körper wirkend angeordnet sein. Bei dieser Ausgestaltung greift das zumindest eine Rastelement unter Federvorspannung stehend in die Rastkurve ein. Die Rastkurve ist zweckmäßigerweise einem Ringkörper zugeordnet, der konzentrisch die Stellwelle umgibt. Ohne eine Betätigung der Aktiviereinrichtung wird bei einem Drehen der Stellwelle die Rastkurve entsprechend der Drehbewegung infolge des in die Rastkurve eingreifenden Rastelementes mitbewegt, so daß in diesem Modus des Drehstellers keine Haptik spürbar ist. Erst beim Ansteuern der Aktiviereinrichtung wird der die Rastkurve tragende Körper gegenüber einer Drehbewegung der Stellwelle festgelegt, so daß anschließend beim Drehen der Stellwelle das zumindest eine Rastelement über die Rastkurve zum Erzeugen der gewünschten Haptik geführt wird. Eine solche Ausgestaltung hat den Vorteil, daß beim Umschalten von einer Haptik auf eine weitere Haptik unerwünschte Stellwellenbewegungen resultierend aus

- 7 -

einem gegebenenfalls nicht in eine Vertiefung exakt eingreifenden Rastelement vermieden sind. Derartig , haptikbedingte Bewegungen der Stellwelle sind in manchen Anwendungen unerwünscht.

- 5 Nachfolgend ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigelegten Figuren beschrieben. Es zeigen:

- 10 **Fig. 1:** Eine dreidimensionale Darstellung eines Drehstellers nach Art einer Explosionsdarstellung,
- Fig. 2:** Den Drehsteller der Figur 1 in seinem montierten Zustand in einer dreidimensionalen Ansicht mit Blickrichtung auf eine Haptikerzeugungseinrichtung,
- 15 **Fig. 3:** Einen Längsschnitt durch den Drehsteller der Figur 2 eingesetzt in einen Joystick,
- Fig. 4:** Einen schematisierten Querschnitt durch einen weiteren Drehsteller mit einer Anschlageneinrichtung mit nicht aktivierter Anschlageneinrichtung und
- 20 **Fig. 5:** Den Drehsteller der Figur 4 mit aktivierter Anschlageneinrichtung.
- 25 Ein Drehsteller 1 umfaßt eine drehbar gelagerte Stellwelle 2, an deren bedienseitigem Ende als Handhabe ein Drehknopf 3 angebracht ist. Die Stellwelle 2 durchgreift eine Blende 4, so daß die unterhalb des Drehknopfes 3 befindlichen Stellwellenabschnitte durch die Blende 4 bedeckt sind. Der Drehsteller 1 umfaßt ferner eine Haptikerzeugungseinrichtung 5,
- 30 zu der bei dem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel zwei Rastkurvenringe 6, 7, ein mit der Stellwelle 2 verbundener Bremsflansch 8 sowie um 90° versetzt zueinander angeordnete Rasthülsenbaugruppen 9, 10 gehören, die jeweils aus zwei einander gegenüberliegenden und durch eine Druckfeder 11 sich gegenseitig abstützenden Rastbolzen 12, 12' bestehen. Die Rastbolzen 12, 12' sind zusammen mit der Druckfeder 11 in
- 35 jeweils einer hülsenartigen Aufnahme 13 der Stellwelle 2 angeordnet. Die Rastkurvenringe 6, 7 sind schwimmend zur Drehbewegung der Stellwelle 2 gelagert. Die Haptikerzeugungseinrichtung 5 umfaßt ferner drei in einer

B

- 8 -

Spannglocke 14 zusammengefaßte Aktiviereinrichtungen 15, 16, 17. Die Aktiviereinrichtungen 15, 16, 17 sind aufgebaut nach Art eines Spannringes und elektromagnetisch betätigbar. Eine Aktiviereinrichtung umfaßt somit einen Spannring 18 - an der Aktiviereinrichtung 15 dargestellt - sowie einen Elektromagneten 19 zum Betätigen des Spannrings 18. Bei einer Betätigung des Elektromagneten 19 ist ein Spannen des Spannrings 18 herbeiführbar. Die übrigen Aktiviereinrichtungen 16, 17 sind entsprechend aufgebaut. Die Aktiviereinrichtungen 15, 16 umgeben mit ihren Spannringen 18 den Rastkurvenring 6 bzw. 7. Dabei ist vorgesehen, daß der Innendurchmesser der Spannringe 18 geringfügig größer als der Außendurchmesser der Rastkurvenringe 6, 7 ist. Eine Betätigung des Elektromagneten 19 einer Aktiviereinrichtung 15, 16 führt zu einer Festlegung des jeweiligen Rastkurvenringes 6 bzw. 7, da dieser in dem Spannring 18 reibschlüssig gehalten ist. Die Spannglocke 14 ist mit ihren Aktiviereinrichtungen 15, 16, 17 bezüglich einer Drehbewegung der Stellwelle 2 ortsfest angeordnet.

Die Aktiviereinrichtung 17 wirkt mit dem Bremsflansch 8 in entsprechender Art und Weise zusammen, so daß durch eine Betätigung des Elektromagneten dieser Aktiviereinrichtung 17 eine Erhöhung des notwendigen Drehmomentes zum Ausüben einer Drehbewegung der Stellwelle 2 oder auch zum Verhindern und Blockieren einer Drehbewegung eingesetzt werden kann. Letzteres ist später näher erläutert.

Im montierten Zustand des Drehstellers 1 greifen die beiden Rastbolzen 12, 12' jeweils diametral gegenüberliegend in die Rastkurve jeweils eines Rastkurvenringes 6, 7 ein. Dieses ist aus einer Ansicht von unten in Figur 2 erkennbar. Bei einem Drehen des Drehstellers 1 ohne eine Betätigung des Elektromagneten einer Aktiviereinrichtung 15, 16, 17 ist die Stellwelle 2 ohne eine durch die Rastkurvenringe 6, 7 bereitgestellte Haptik drehbar. Durch das Eingreifen der unter Federvorspannung stehenden Rastbolzen 12, 12' in die Rastkurve eines jeden Rastkurvenringes 6, 7, werden diese bei einer Drehbewegung der Stellwelle 2 mitbewegt. Bei einer Aktivierung eines Elektromagneten einer Aktiviereinrichtung, beispielsweise des Elektromagneten 19 der Aktiviereinrichtung 15 wird der Spannring 18 geschlossen, so daß der von dem Spannring 18 eingeschlossene Rastkurvenring 6 gegenüber einer Drehbewegung der Stellwelle 2 festgelegt ist. Bei einem Drehen der Stellwelle 2 werden nunmehr die beiden Rastbol-

- 9 -

zen 12, 12' in der Rastkurve des Rastkurvenringes 6 bewegt, so daß eine haptische Drehbewegung entsprechend der in dem Rastkurvenring 6 enthaltenen Rastkurve erfolgt.

- 5 Zur Realisierung eines haptischen Anschlages kann die Aktiviereinrichtung 17 dergestalt angesteuert werden, daß durch Spannen des Spannrings dieser Aktiviereinrichtung 17 eine Drehbewegung der Stellwelle 2 verhindert ist.
- 10 Die Aktiviereinrichtungen 15, 16, 17 sind einzeln oder auch gruppenweise zum Erzeugen unterschiedlicher Haptiken ansteuerbar.

- 15 Figur 3 zeigt den Drehsteller 1 in einem Längsschnitt, wobei bei dieser Ausgestaltung der Drehsteller 1 Teil eines nicht näher dargestellten Joysticks ist. Die Stellwelle 2 und entsprechend auch der Drehknopf 3 sind zusammen mit der die Aktiviereinrichtungen 15, 16, 17 enthaltenen Spannglocke 14 verschwenkbar gelagert; Figur 3 zeigt den Drehsteller 1 in seiner aus der Nullstellung herausgeschwenkten Stellung.

- 20 Die mit einfachen Mitteln zu realisierenden haptischen Möglichkeiten bei dem Drehsteller 1 erlauben, daß dieser ohne großen Aufwand Teil eines Joysticks, wie in Figur 3 gezeigt, sein kann, da nur eine einzige Baugruppe - die Spannglocke 14 - mit verschwenkt werden muß. Symbolisiert dargestellt ist in Figur 3 ein Gestänge 20, über welches die Verschwenkbewegung der Stellwelle 2 geführt ist.
- 25

- Der in Figur 1 gezeigte Bremsflansch 8 besteht aus einem die Stellwelle 2 umgebenden Ringkörper 21, der über mehrere materialelastische Biegespeichen S_B mit der Stellwelle 2 körperlich verbunden ist. Die Biegespeichen S_B gestatten eine drehende Relativbewegung des Ringkörpers 21 gegenüber der Stellwelle 2. Zur Stellwelle 2 offen sind in den Ringkörper 21 Taschen T eingebracht, in die jeweils ein drehfest mit der Stellwelle 2 verbundener Anschlagbalken A als Anschlagglied mit seinem freien Ende eingreift. Die seitlichen Begrenzungen einer solchen Tasche T stellen jeweils rechte und linke Anschläge bezüglich eines Anschlagbalkens A dar.
- 30 Die beiden durch eine Tasche T gebildeten Anschläge stellen somit eine Anschlagaanordnung dar. Bei einer Aktivierung der Aktiviereinrichtung 17 ist eine Drehbewegung des Ringkörpers 21 blockiert. Die Stellwelle 2
- 35

- 10 -

kann daher nur noch im Bereich des Spiels, mit dem ein Anschlagbalken A in eine Tasche T eingreift, bewegt werden. In Figur 1 dargestellt befinden sich die Anschlagbalken A etwa mittig innerhalb jeder Tasche. Bei Wirksamwerden der Aktiviereinrichtung 17, wodurch ein Anschlag einer Drehbewegung der Stellwelle bereitgestellt werden soll, liegen die Anschlagbalken A an jeweils einem durch jede Tasche T bereitgestellten Anschlag an, nämlich an demjenigen, der die aktuell durchgeführte Drehbewegung der Stellwelle 2 begrenzen soll. Bei aktivierter Aktiviereinrichtung 17 und somit blockierter Drehbewegung des Ringkörpers 21 kann dann die Stellwelle 2 um das gesamte verbleibende Spiel in die dem Anschlag entgegengesetzte Richtung zurückgedreht werden, obwohl die Anschlagseinrichtung aktiviert ist und grundsätzlich eine Drehbewegung der Stellwelle 2 gesperrt ist.

Nicht dargestellt in Figur 1 ist eine Winkeldetektionseinrichtung, mit der die Drehwinkelstellung der Stellwelle 2 erfaßbar ist. Eine solche Winkeldetektionseinrichtung kann beispielsweise magnetisch oder optoelektronisch realisiert sein. In jedem Fall sind die Winkeldetektionseinrichtung bezüglich ihres Auflösungsvermögens und das zwischen den Anschlagbalken A und den Anschlägen einer Anschlagenordnung befindliche Spiel so aufeinander abgestimmt, daß eine solche, zuvor genannte, einem Anschlag entgegengesetzte Drehbewegung der Stellwelle 2 durch die Winkeldetektionseinrichtung erfaßbar ist. Das Erfassen einer solchen Drehbewegung der Stellwelle 2 führt anschließend zu einer Deaktivierung der Aktiviereinrichtung 17 und entsprechend der gesamten Anschlagseinrichtung, so daß die Stellwelle 2 bezüglich ihrer Drehbeweglichkeit wiederum freigegeben ist.

Figur 4 zeigt einen weiteren Drehsteller 22, der prinzipiell ähnlich aufgebaut ist wie der Drehsteller 1 der Figuren 1 - 3. Im Unterschied zur Ausgestaltung des Drehstellers 1 ist die Anschlagseinrichtung 23 dieses Drehstellers 22 unterschiedlich ausgebildet. Die Anschlagseinrichtung 23 umfaßt einen ersten, drehfest mit der Stellwelle 24 verbundenen Ringkörper 25. Dieser Ringkörper 25 trägt mehrere, radial nach außen hin offene Taschen T zur Aufnahme jeweils eines Anschlaggliedes G eines zweiten, den inneren Ringkörper 25 konzentrisch umgebenden äußeren Ringkörper 26. Die Anschlagglieder G sind als Zapfen ausgebildet und greifen in jeweils eine Tasche T ein. Die Bemessung der Anschlagglieder G bezüg-

- 11 -

lich der lichten Weite einer Tasche T ist dergestalt vorgesehen, daß in Drehrichtung jedes Anschlagglied G mit Spiel in einer Tasche T aufgenommen ist. Zwischen den in Drehrichtung seitlichen Begrenzungen einer Tasche T und einem Anschlagglied G sind jeweils Druckfedern angeordnet, um, insbesondere bei Nichtbetätigung der Stellwelle 24 eine zentrierte Anordnung der Anschlagglieder G in den Taschen T zu erreichen. Konzentrisch ist der Ringkörper 26 von einer Aktiviereinrichtung 27 umgeben, die einen schellenartig angeordneten geöffneten Ring 28 und einen Elektromagneten 29 umfaßt. Der äußere Ringkörper 26 zeigt eine Zahnung; innenseitig an dem schellenartigen Ring 28 ist eine komplementäre Zahnung angeordnet. Figur 4 zeigt die Aktiviereinrichtung in ihrem abgeschalteten Zustand, so daß die Stellwelle 24 frei drehbar ist.

Zur Realisierung eines Anschlages wird der Elektromagnet 29 angesteuert, so daß sich der schellenartige Ring 28 schließt und die Verzahnung des Ringes 28 mit derjenigen des äußeren Ringkörpers 26 in Eingriff gestellt wird. Da die Aktiviereinrichtung 27 ortsfest bezüglich einer Drehbewegung der Stellwelle 24 und insbesondere auch des Ringkörpers 26 angeordnet ist, ist in dieser, in Figur 5 gezeigten Stellung, eine Drehbewegung der Stellwelle 24 behindert. Ausgeübt worden ist mit der Stellwelle 24 zuvor eine Drehbewegung im Uhrzeigersinn, wie dies durch die an den linken Anschlägen der Taschen T anliegenden Anschlaggliedern G erkennbar ist. Die auf dieser Seite angeordnete Feder ist auf Block gegangen. Das verbleibende Spiel, mit dem jedes Anschlagglied G in einer Tasche T angeordnet ist, befindet sich in der in Figur 5 gezeigten Stellung der Stellwelle 24 vollständig in der von dem wirksamen Anschlag einer Tasche T weg gerichteten Drehrichtung. In dieser Richtung bleibt die Stellwelle 24 bis zu dem weiteren Anschlag jeder Tasche T bewegbar. Das Erfassen einer Drehbewegung innerhalb dieses Spiels mit einer auch bezüglich dieses Ausführungsbeispiels nicht dargestellten Winkeldetektionseinrichtung führt wie auch bei dem Drehsteller 1 der Figuren 1 - 3 zu einer Entriegelung und einem Abschalten der Aktiviereinrichtung 27, so daß anschließend die Stellwelle 24 wiederum frei bewegbar ist.

Die in den Ausführungsbeispielen gezeigten Anschlageinrichtungen sind so aufgebaut, daß letztendlich die Anschlagglieder ständig in die Anschlaganordnung eingreifen. Bei einer freien Drehbarkeit der jeweiligen Stellwelle dreht sich somit die Anschlaganordnung mit. Beim Aktivieren

- 12 -

der Anschlagseinrichtung zum Begrenzen der Drehbewegung der Stellwelle wird eines der beiden Elemente - Anschlagglied oder Anschlaganordnung - ortsfest festgelegt, um eine weitere Drehbewegung der Stellwelle zu behindern. Aktiviert werden kann die Anschlagseinrichtung in
5 Abhängigkeit von dem jeweilig aktuellen Zustand der Stellung der Stellwelle, die über die Winkeldetektionseinrichtung durch einen Controller überwacht wird. Auf diese Weise können mehrere Menüpunkte nach Art einer Liste mit der Stellwelle durchfahren werden und ein Anschlag wird am Ende der Liste gesetzt. Gleichfalls ist es möglich, bei einer Änderung
10 der Listenlänge, softwareseitig die Positionen des Setzens der Anschläge bzw. des Aktivierens der Anschlagseinrichtungen zu ändern.

Anstelle der in den Figuren gezeigten Elektromagneten als Aktiviereinrichtungen können insbesondere für die für die Haptik verantwortlichen
15 Aktiviereinrichtung auch beheizbare Memory-Metalle eingesetzt werden. Vorteilhaft bei einem Einsatz derartiger Aktiviereinrichtungen ist, daß diese geräuschlos arbeiten.

- 13 -

B zugszeichenliste

1	Drehsteller
2	Stellwelle
3	Drehknopf, Handhabe
4	Blende
5	Haptikerzeugungseinrichtung
6	Rastkurvenring
7	Rastkurvenring
8	Bremsflansch
9	Rasthülsenbaugruppe
10	Rasthülsenbaugruppe
11	Druckfeder
12, 12'	Rastbolzen
13	Aufnahme
14	Spannglocke
15	Aktiviereinrichtung
16	Aktiviereinrichtung
17	Aktiviereinrichtung
18	Spannring
19	Elektromagnet
20	Gestänge
21	Ringkörper
22	Drehsteller
23	Anschlageinrichtung
24	Stellwelle
25	Ringkörper
26	Ringkörper
27	Aktiviereinrichtung
28	schellenartiger Ring
29	Elektromagnet
A	Anschlagbalken
G	Anschlagglied
S _B	Biegespeiche
T	Tasche

- 14 -

Patentansprüche

1. Drehsteller mit einer drehbar gelagerten Stellwelle und mit einer
5 aktivierbaren mechanischen Anschlagvorrichtung zum Erzeugen
eines Anschlages zur Begrenzung der Drehbewegung der Stell-
welle in der einen oder der anderen Drehrichtung sowie mit einer
Winkeldetektionseinrichtung zur Detektion einer Drehbewegung der
10 Stellwelle, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlagvorrichtung
zwei einzelne und unabhängig voneinander ansteuerbare, mecha-
nisch auf die Stellwelle wirkende Anschlagvorrichtungen umfaßt,
von denen eine zum Bereitstellen eines Anschlages zum Begren-
zen einer Drehbewegung der Stellwelle nach rechts und eine weitere
15 Anschlagvorrichtung zum Begrenzen einer Drehbewegung der
Stellwelle nach links vorgesehen sind.
2. Drehsteller mit einer drehbar gelagerten Stellwelle (2, 24) und mit
einer aktivierbaren mechanischen Anschlagvorrichtung (23) zum
20 Erzeugen eines Anschlages zur Begrenzung der Drehbewegung
der Stellwelle (2, 24) in der einen oder der anderen Drehrichtung
sowie mit einer Winkeldetektionseinrichtung zur Detektion einer
Drehbewegung der Stellwelle (2, 24), **dadurch gekennzeichnet**,
daß zum Begrenzen der Drehbewegung der Stellwelle (2, 24) in ei-
ner Drehrichtung die aktivierte Anschlagvorrichtung (23) dergestalt
25 auf die Stellwelle (2, 24) einwirkend ausgebildet ist, daß die Stell-
welle (2, 24) in ihrer durch die Anschlagvorrichtung (23) zu blockie-
renden Drehrichtung an einer weiteren Drehbewegung durch einen
Anschlag einer mechanisch auf die Stellwelle wirkenden An-
schlaganordnung behindert und in der Drehbewegung der Stell-
30 welle (2, 24) in der dem Anschlag entgegengesetzt wirkenden
Drehrichtung mit Spiel in der Anschlaganordnung gehalten ist, wo-
bei das durch die Anschlaganordnung bereitgestellte Spiel so be-
messen ist, daß eine Bewegung der Stellwelle (2, 24) in der dem
gesetzten Anschlag entgegengesetzt wirkenden Drehrichtung von
35 der Winkeldetektionseinrichtung erfaßbar ist.

- 15 -

3. Drehsteller nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Anschlageinrichtung (23) einen die Stellwelle (2, 24) konzentrisch umgebenden und an die Drehbewegung der Stellwelle (2, 24) gekoppelten Ringkörper (21, 26) sowie eine gegenüber einer
5 Drehbewegung des Ringkörpers (21, 26) ortsfest angeordnete Aktiviereinrichtung (17, 27) zum Blockieren der Drehbewegung des Ringkörpers (21, 26) umfaßt.
4. Drehsteller nach Anspruch 3 in seinem Rückbezug auf Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlaganordnung zumindest ein der Stellwelle (2, 24) oder dem Ringkörper (26) zugeordnetes Anschlagglied (A, G) sowie zumindest eine dem jeweils anderen
10 Element - Ringkörper (21, 26) bzw. Stellwelle (24) - zugeordnete und in radialer Richtung zum anderen Element (2, 24 bzw. 26) hin offene Tasche (T) gebildet ist, deren in Drehrichtung rechte und linke Begrenzung die Anschläge bilden, in welche durch die Taschen (T) gebildete Anschlaganordnungen jeweils ein Anschlagglied (A, G) eingreift.
5. Drehsteller nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das
20 Anschlagglied ein Balken oder eine Nase ist.
6. Drehsteller nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Anschlagglied (G) im wesentlichen zentriert in der Anschlaganordnung durch sich an den Anschlägen abstützende Federelemente zumindest bei einer Nichtbetätigung der Handhabe
25 gehalten ist.
7. Drehsteller nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Drehsteller (1) eine Einrichtung (5) zum Erzeugen einer Haptik beim Drehen der Handhabe (3) aufweist, wobei diese Einrichtung (5) nach Art einer mechanischen Rastung ausgebildet ist und eine Rastkurve und zumindest ein in die Rastkurve eingreifendes Rastelement (12, 12') umfaßt und der Haptikerzeugungseinrichtung (5) eine Aktiviereinrichtung (15, 16) zugeordnet
30 ist, die dergestalt auf die Rastkurve oder das zumindest eine Rastelement (12, 12') wirkend ausgelegt ist, daß durch Ansteuern der Aktiviereinrichtung (15, 16) ein Zusammenwirken zwischen dem
35

- 16 -

zumindest einen Rastelement (12, 12') und der Rastkurve zum Erzeugen der durch die Rastkurve geprägten Haptik bei einer Drehbewegung der Stellwelle (2) zu- bzw. abschaltbar ist.

- 5 8. Drehsteller nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Aktiviereinrichtung (15, 16) bei ihrer Aktivierung auf einen die Rastkurve tragenden, die Stellwelle (2) konzentrisch umgebenden Ringkörper (6, 7) wirkt, in dessen Rastkurve das zumindest eine unter einer Federvorspannung stehende und mit der Stellwelle (2) verbundene Rastelement (12, 12') eingreift, indem der die Rastkurve tragende Ringkörper (6, 7) durch die Aktiviereinrichtung (15, 16) gegenüber einer Drehbewegung der Stellwelle (2) festgelegt ist.
- 10
- 15 9. Drehsteller nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Aktiviereinrichtung (15, 16) und dem die Rastkurve tragenden Ringkörper (6, 7) eine reibschlüssige Verbindung bei einer Aktivierung der Aktiviereinrichtung (15, 16) hergestellt ist.
- 20 10. Drehsteller nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Aktiviereinrichtung und dem die Rastkurve tragenden Ringkörper eine formschlüssige Verbindung bei einer Aktivierung der Aktiviereinrichtung hergestellt ist.
- 25 11. Drehsteller nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Aktiviereinrichtung (15, 16) ein den die Rastkurve tragenden Ringkörper (6, 7) konzentrisch umgebender elektromagnetisch betätigbarer Spannring (18) eingesetzt ist, in dem bei aktivierter Aktiviereinrichtung (15, 16) der Ringkörper (6, 7) drehfest gehalten ist.
- 30 12. Drehsteller nach einem der Ansprüche 8 - 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Haptikerzeugungseinrichtung zumindest eine weitere Rastkurve sowie zumindest ein weiteres, in die Rastkurve eingreifendes Rastelement umfaßt, auf welche Elemente - Rastkurve bzw. Rastelement - zu ihrem Zusammenwirken zum Erzeugen einer Haptik eine weitere Aktiviereinrichtung wirkt.
- 35
13. Drehsteller nach Anspruch 12 in seinem Rückbezug auf Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die die Rastkurven tragenden

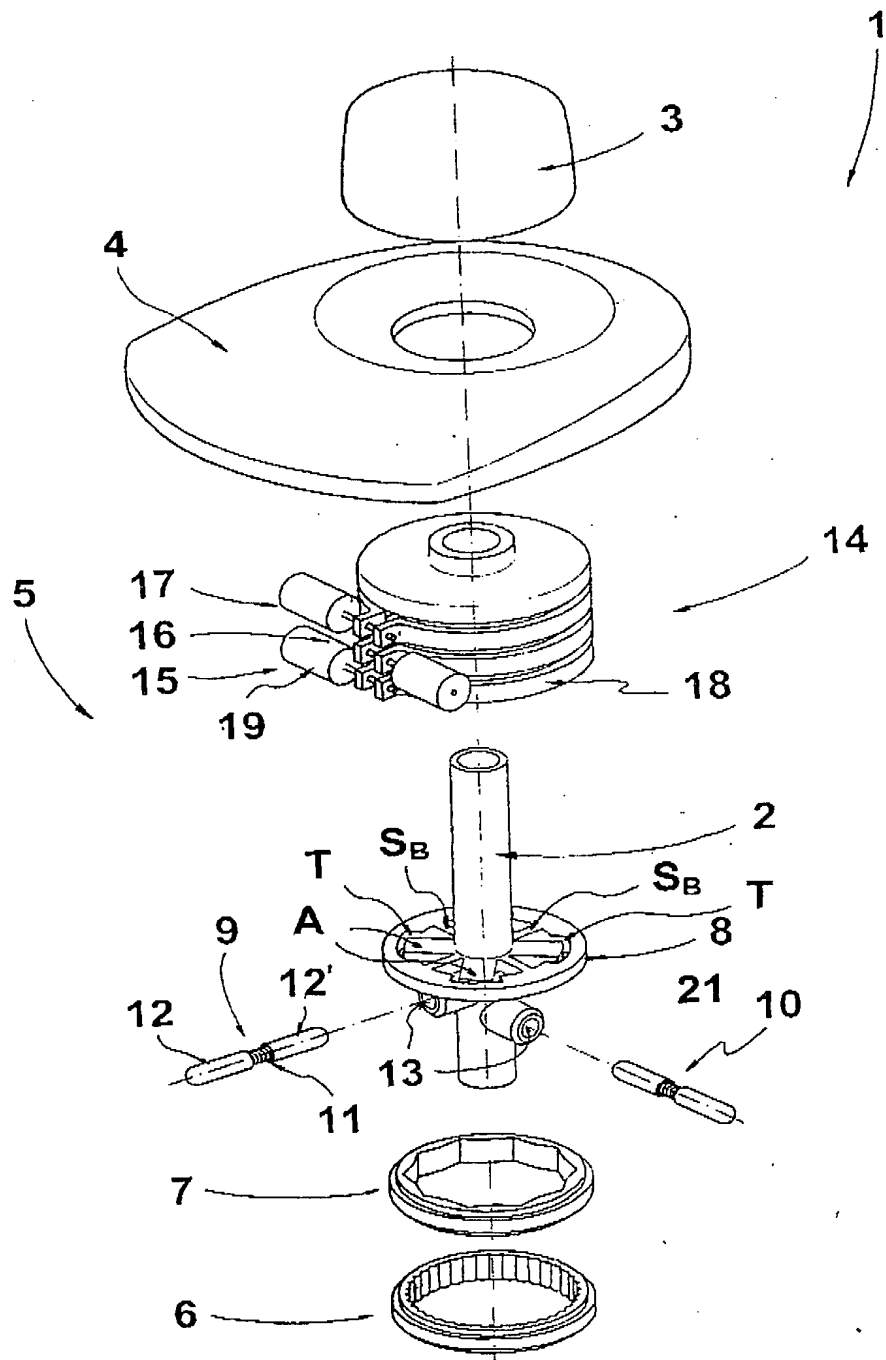
- 17 -

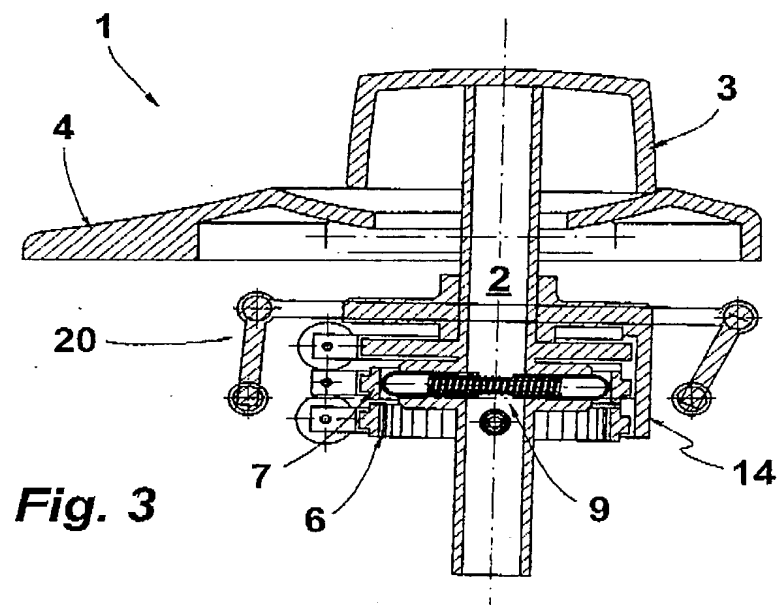
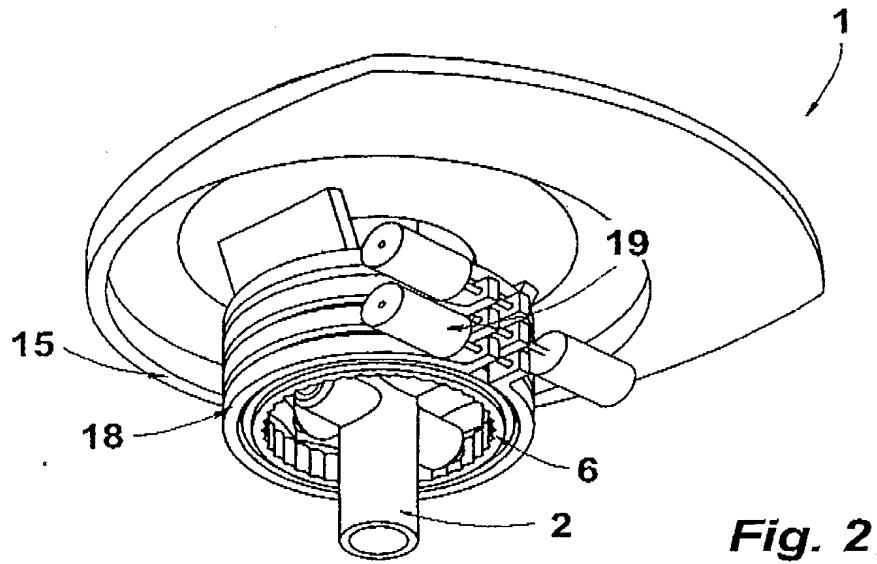
Ringkörper (6, 7) benachbart in unterschiedlichen Ebenen bezüglich der Längserstreckung der Stellwelle (2) angeordnet sind.

14. Drehsteller nach einem der Ansprüche 8 - 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine auf die Stellwelle (2) einwirkende und eine Drehbewegung beeinflussende Aktiviereinrichtung (17) vorgesehen ist.

15. Drehsteller nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß als auf die Stellwelle (2) einwirkende Aktiviereinrichtung (17) ein elektromagnetisch betätigbarer Spannring eingesetzt ist, der konzentrisch einen mit der Stellwelle (2) verbundenen Bremsflansch (8) umgibt.

16. Drehsteller nach einem der Ansprüche 12 - 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die eingesetzten Aktiviereinrichtungen (15, 16, 17) in einer Baugruppe (14) zusammengefaßt sind.

**Fig. 1**



22

